

Manajemen Lalu-Lintas akibat Adanya Pembangunan Hotel Santika Gubeng

Michael Arcos Tappangrara dan Cahya Buana

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

e-mail: cahya_b@ce.its.ac.id

Abstrak—Kota Surabaya adalah ibukota Provinsi Jawa Timur, salah satu kota terbesar di Indonesia, dalam beberapa tahun terakhir kota Surabaya mengalami peningkatan jumlah penduduk yang sangat pesat. Kondisi seperti ini diperkuat dengan adanya berbagai pembangunan yang dilakukan disepanjang sudut kota Surabaya seperti hotel, mall, apartemen, dll. Keberadaan gedung-gedung ini di Surabaya membuat aktivitas lalu lintas menjadi semakin padat. Demikian halnya yang terjadi pada jalan Raya Gubeng dengan adanya Pembangunan Hotel Santika. Volume disepanjang jalan Raya Gubeng sangatlah padat ditambah dengan adanya Pembangunan Hotel Santika maka diperlukan suatu pemecahan masalah lalu lintas.

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang kinerja jaringan jalan yang berpengaruh untuk kondisi eksisting, kemudian akibat bangkitan Pembangunan Hotel Santika dalam kurun waktu rencana dan menentukan manajemen lalu lintas yang sesuai sehingga diharapkan dapat memberikan alternatif solusi dari permasalahan tersebut.

Metodologi yang akan digunakan adalah perumusan masalah, studi literatur, survey pendahuluan, pengumpulan data sekunder dan primer, analisa jalan yang terpengaruh eksisting, analisa bangkitan perjalanan menggunakan data bangunan analog dan metode analisa regresi, analisa pengaruh bangkitan terhadap kinerja jalan serta manajemen lalu lintas. Pada Tugas Akhir ini metode analisa berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

Kata Kunci—manajemen lalu lintas, kinerja ruas jalan, weaving, simpang, tarikan, bangkitan.

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan suatu kota yang pesat tanpa diikuti pengadaan sistem transportasi yang memadai merupakan bentuk besarnya permintaan kebutuhan transportasi dibanding penyediaan sistem transportasi. Begitu pula sebaliknya, laju pertumbuhan sistem transportasi yang pesat, yang tidak sesuai dengan ukuran perkembangan suatu kota merupakan wujud penyediaan yang lebih besar dari permintaannya. Ketersediaan sistem transportasi dan perkembangan kota atau wilayah secara lebih luas, harus seimbang agar tidak terjadi kemubaziran pembangunan maupun kekurangan sarana dan prasarana pembangunan yang justru akan menimbulkan permasalahan baru yang lebih kompleks.

Akibat adanya pembangunan Hotel Santika Gubeng tersebut tentu menyebabkan arus transportasi di Jalan Raya Gubeng serta sekitarnya akan semakin meningkat. Seperti yang diketahui jalan Raya Gubeng merupakan salah satu jalan akses utama sehingga dapat mempengaruhi peningkatan arus lalu lintas yang ada. Pada Tugas Akhir ini, akan membahas tentang manajemen lalu lintas, kinerja ruas jalan Raya Gubeng serta beberapa masalah yang

kemungkinan terjadi sehingga dapat memberikan alternatif solusi dari permasalahan transportasi yang ditimbulkan.

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- Menganalisa kinerja ruas jalan simpang 1, simpang 2, weaving 1, weaving 2 dan weaving 3 pada kondisi eksisting.
- Menghitung besar tarikan dan bangkitan yang terjadi akibat pembangunan Hotel Santika Gubeng.
- Menghitung kinerja ruas jalan simpang 1, simpang 2, weaving 1, weaving 2 dan weaving 3 pada saat Hotel Santika Gubeng beroperasi.
- Merencanakan manajemen lalu lintas jalan di sekitar Hotel Santika Gubeng.

Batasan masalah Tugas Akhir ini adalah :

- Waktu rencana adalah tahun 2013, diasumsikan ketika Hotel Santika mulai beroperasi dan setelah 5 tahun beroperasi yaitu pada tahun 2018.
- Area jalan yang ditinjau adalah simpang 1, simpang 2, weaving 1, weaving 2 dan weaving 3 selama umur rencana dianggap tidak ada perubahan jaringan jalan.
- Survei pendahuluan dilakukan di depan Hotel Santika Gubeng.
- Volume puncak dibatasi pada jam sibuk pagi dan sore hari pada jam kerja.
- Evaluasi menggunakan metode MKJI 1997.

Metode Analogi Fluida

Untuk perhitungan, menggunakan Metode Analogi Fluida Tsygalnitsky yang dilakukan dengan menggunakan data naik turun penumpang sehingga terbentuk Matrik Asal Tujuan (MAT) pada suatu rute sederhana. Pada Metode Analogi Fluida dapat pula digunakan menghitung jumlah kendaraan pada rute jalan satu arah (one way).

Distribusi Uji t

Uji t pada dasarnya menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel bebas secara individual dalam menerangkan variasi variabel terikat. Tujuan dari uji t adalah untuk menguji koefisien regresi secara individual

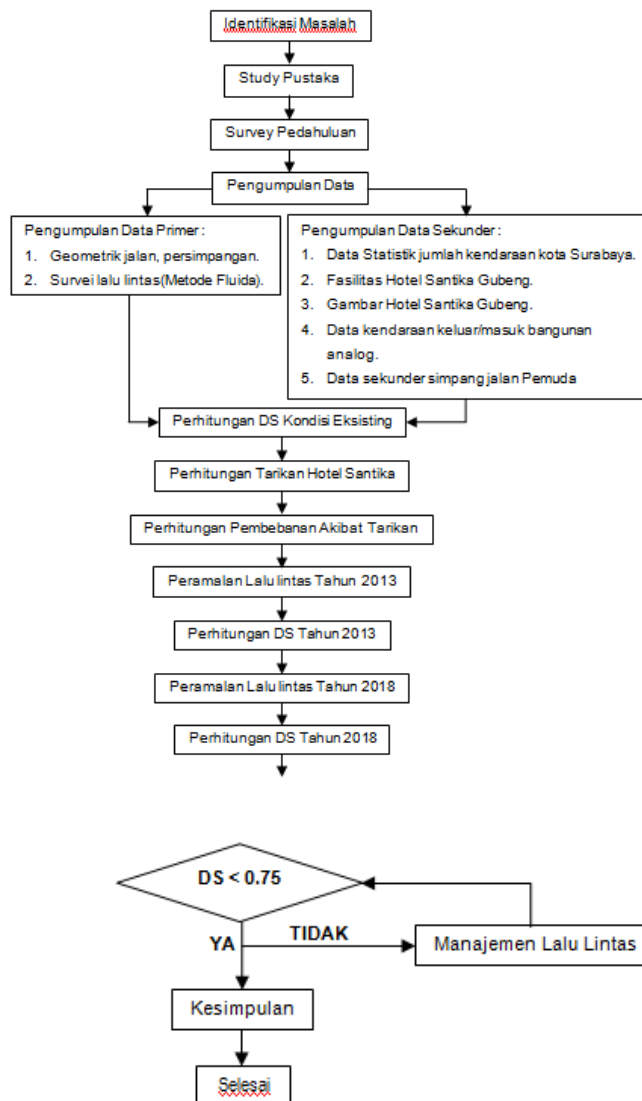
II. PEMBAHASAN

A. Perhitungan DS Kondisi Eksisting

Perhitungan pada kondisi eksisting dilakukan pada pagi dan sore hari. Adapun daerah ditinjau antara lain :

- Simpang 1 Jalan Kayon
- Simpang 2 Jalan Pemuda
- Ruas Jalan di depan Hotel Santika Gubeng
- Weaving 1, Weaving 2, Weaving 3

III. METODE PENELITIAN



Gambar 2.1 Diagram alir

Tabel 3.1
Hasil Survey dan Analisa DS Simpang 1 Jalan Kayon

Kode Pergerakan	Jenis Kendaraan				Volume	Kapasitas	DS
	LV	HV	MC	UM	Q	C	
Puncak Pagi							
12A	8	0	43	1	0	0	0.00
12B	52	2	267	11	108	352	0.31
13A	106	0	165	1	139	378	0.37
13B	220	1	600	4	341	858	0.40
13C	3	0	22	1	7	464	0.02
14A	179	13	504	14	0	0	0.00
14B	71	0	571	22	185	704	0.26
15A	11	1	54	13	23	726	0.03
15B	190	1	500	4	291	1601	0.18
15C	620	3	905	9	805	1037	0.78
Puncak Sore							
12A	3	0	5	3	0	0	0.00
12B	17	0	144	12	47	340	0.14
13A	65	0	168	1	123	382	0.32
13B	190	0	603	8	370	858	0.43
13C	32	0	249	1	89	480	0.19
14A	324	0	1121	12	0	0	0.00
14B	268	1	1159	22	484	710	0.68
15A	30	0	184	19	73	716	0.10
15B	169	0	301	10	235	1595	0.15
15C	443	3	798	4	670	1025	0.65

Tabel 3.2
Hasil Survey dan Analisa DS Simpang 1 Jalan Kayon

Kode Pergerakan	Jenis Kendaraan			Volume Q	Kapasitas C	DS
	LV	HV	MC			
Puncak Pagi						
16A	134	3	272	0	0	0.00
16B	286	6	1064	6	507	0.51
16C	1406	6	3926	5	2199	0.47
17A	261	13	1583	63	0	0.00
17B	387	0	2568	4	901	0.92
18A	902	1	2592	9	1422	0.97
18B	567	12	2259	33	1034	0.68
Puncak Sore						
16A	184	4	206	9	0	0.00
16B	682	3	1412	7	968	0.97
16C	1325	5	4018	5	2135	0.46
17A	442	0	1386	44	0	0.00
17B	404	1	1566	2	719	0.75
18A	875	25	1547	51	1217	0.83
18B	564	10	2421	19	1061	0.70

Tabel 3.3
Hasil Survey dan Analisa DS Ruas Jalan Raya Gubeng

puncak pagi					
Tipe kendaraan			Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS
LV	HV	MC			
1756	9	6095	3291	5928	0.56
puncak sore					
Tipe kendaraan			Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS
LV	HV	MC			
2336	30	5957	3861	5928	0.65

o Contoh perhitungan DS (derajat kejenuhan)Simpang 1 Jalan Kayon pergerakan 12B pada Puncak Pagi :

1) Rumus mendapatkan DS :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Q = Arus total
C = Kapasitas

$$C = \frac{S \times g}{c}$$

g = green time

c = cycle time

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

$$S_o = 600 \times W_e$$

S_o = Arus Jenuh Dasar (smp/jam)

F_{CS} = Faktor Ukuran Kota

F_{SF} = Faktor Hambatan Samping

F_G = Faktor Kelandaian

F_P = Faktor Parkiran

F_{RT} = Faktor Belok Kanan

F_{LT} = Faktor Belok Kiri

2) Perhitungan DS:

$$- S_o = 600 \times 3 = 1800 \text{ smp/jam}$$

$$- S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} = 600 \times 1.05 \times 0.938 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1773 \text{ smp/jam}$$

$$- C = \frac{1773 \times 26}{131} = 352 \text{ smp/jam}$$

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{108}{352} = 0.31$$

3) Panjang antrian

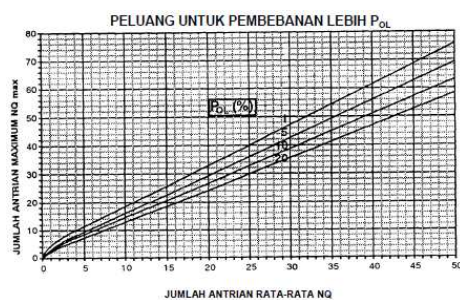
Tentukan nilai,

NQ₁ : jumlah antrian smp yang tersisa dari fase sebelumnya.

NQ₂ : jumlah Antrian smp yang datang selama fase merah

$$NQ_1 = 0.25 \times C \times \left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1) + \frac{8 \times (DS - 0.5)}{C}} \right]$$

Jika $DS \leq 0.5$ maka $NQ_1 = 0$



Grafik 3.1 Grafik untuk mendapatkan nilai NQmax

Tabel 3.4

Pertumbuhan kepemilikan kendaraan di Surabaya

jenis kendaraan	Tingkat pertumbuhan
LV	6.77
MC	10.29
HV	4.60

Tabel 3.5

Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2013 di Simpang 1 jalan Kayon Tanpa Adanya Hotel Santika.

Kode Pergerakan	Jenis Kendaraan				Volume Q	Kapasitas C	DS
	LV	HV	MC	UM			
Puncak Pagi							
12A	9	0	48	1	0	0	0.00
12B	56	3	295	11	119	352	0.34
13A	114	0	182	1	150	378	0.40
13B	235	2	662	4	370	858	0.43
13C	4	0	25	1	9	464	0.02
14A	192	14	556	14	0	0	0.00
14B	76	0	630	22	202	704	0.29
15A	12	2	60	13	27	725	0.04
15B	203	2	552	4	316	1601	0.20
15C	662	4	999	9	867	1036	0.84
Puncak Sore							
12A	4	0	6	3	0	0	0.00
12B	19	0	159	12	0	340	0.15
13A	70	0	186	1	0	383	0.28
13B	203	0	666	8	0	858	0.39
13C	35	0	275	1	0	482	0.19
14A	346	0	1237	12	2400	0	0.00
14B	287	2	1279	22	340	710	0.77
15A	33	0	203	19	0	716	0.10
15B	181	0	332	10	0	1595	0.16
15C	473	4	881	4	0	1022	0.64

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - (GR \times DS)} \times \frac{Q}{3600}$$

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}}$$

Didapatkan nilai $NQ_1 = 0$ karena $DS \leq 0.5$ Didapatkan nilai $NQ_2 = 3.35$ (menggunakan rumus diatas)Maka nilai $NQ = NQ_1 + NQ_2 = 3.35$ Dari nilai NQ didapatkan nilai $NQ_{MAX} = 7$ smp (lihat grafik 3.1)

Dari nilai NQmax didapatkan nilai panjang antrian (QL) = 50 m (menggunakan rumus di atas)

o Contoh perhitungan DS (derajat kejenuhan) Ruas Jalan Raya Gubeng pada Puncak Pagi :

1) Rumus mendapatkan DS:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

 C_O = Kapasitas dasar (smp/jam) FC_W = Faktor Lebar jalur FC_{SP} = Faktor Pemisah Arah FC_{SF} = Faktor Hambatan Samping FC_{CS} = Faktor Ukuran Kota

2) Perhitungan :

$$C_O = 1500 \times \text{banyaknya lajur} = 1500 \times 4 = 6000$$

smp/jam

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

$$C = 6000 \times 1 \times 1 \times 0.95 \times 1.04 = 5928 \text{ smp/jam}$$

Tabel 3.6

Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2013 di Simpang 1 jalan Kayon Dengan Adanya Hotel Santika.

Rayon Dengan Adanya Hotel Sialitika								
Kode Pergerakan	Jenis Kendaraan				Volume Q	Kapasitas C	DS	
	LV	HV	MC	U/M				
Puncak Pagi								
12A	9	0	48	1	0	0	0.00	
12B	56	3	295	11	119	352	0.34	
13A	114	0	182	1	150	378	0.40	
13B	235	2	662	4	370	858	0.43	
13C	4	0	25	1	9	464	0.02	
14A	192	14	556	14	0	0	0.00	
14B	76	0	630	22	202	704	0.29	
15A	12	2	60	13	27	725	0.04	
15B	206	2	556	4	320	1601	0.20	
15C	671	4	1006	9	877	1036	0.85	
Puncak Sore								
12A	4	0	6	3	0	0	0.00	
12B	19	0	159	12	0	340	0.15	
13A	70	0	186	1	0	383	0.28	
13B	203	0	666	8	0	858	0.39	
13C	35	0	275	1	0	482	0.19	
14A	346	0	1237	12	2400	0	0.00	
14B	287	2	1279	22	340	710	0.77	
15A	34	0	205	19	75	716	0.10	
15B	184	0	335	10	251	1595	0.16	
15C	482	4	888	4	665	1022	0.65	

Tabel 3.7

Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2013 di Simpang 2 jalan Pemuda Tanpa Adanya Hotel Santika Gubeng.

Kode Pergerakan	Jenis Kendaraan				Volume Q	Kapasitas C	DS
	LV	HV	MC	UM			
Puncak Pagi							
16A	144	4	300	0	0	0	0.00
16B	306	7	1174	6	550	995	0.55
16C	1502	7	4330	5	2377	4674	0.51
17A	279	14	1746	63	0	0	0.00
17B	414	0	2833	4	981	982	1.00
18A	964	2	2859	9	1538	1462	1.05
18B	606	13	2492	33	1121	1516	0.74
Puncak Sore							
16A	197	5	228	9	0	0	0.00
16B	729	4	1558	7	1050	995	1.06
16C	1415	6	4432	5	2309	4674	0.49
17A	472	0	1529	44	0	0	0.00
17B	432	2	1728	2	780	955	0.82
18A	935	27	1707	51	1312	1462	0.90
18B	603	11	2671	19	1152	1516	0.76

Tabel 3.8

Hasil Analisa DS pada Jam Puncak di Simpang 2 jalan Pemuda Dengan Adanya Hotel Santika Gubeng.

Adanya Hotel Samudra Gunung								
Kode Pergerakan	Jenis Kendaraan				Volum	Kapasitas	DS	
	LV	HV	MC	UM	Q	C		
Puncak Pagi								
16A	144	4	300	0	0	0	0.00	
16B	306	7	1174	6	550	995	0.55	
16C	1502	7	4330	5	2377	4674	0.51	
17A	279	14	1746	63	0	0	0.00	
17B	414	0	2833	4	981	982	1.00	
18A	976	2	2871	9	1552	1462	1.06	
18B	613	13	2502	33	1131	1516	0.75	
Puncak Sore								
16A	197	5	228	9	0	0	0.00	
16B	729	4	1558	7	1050	995	1.06	
16C	1415	6	4432	5	2309	4674	0.49	
17A	472	0	1529	44	0	0	0.00	
17B	432	2	1728	2	780	955	0.82	
18A	945	27	1714	51	1323	1462	0.91	
18B	610	11	2683	19	1160	1516	0.77	

Tabel 3.9

Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2013 di Ruas jalan Raya Gubeng.

puncak pagi						
Tipe kendaraan			Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS	
LV	HV	MC				
1875	10	6723	3568	5928	0.60	
puncak sore						
Tipe kendaraan			Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS	
LV	HV	MC				
2495	32	6570	4176	5928	0.70	

Tabel 3.10

Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2013 di Weaving 1.

Puncak Pagi							
Tipe Kendaraan	Pergerakan Titik				Volume Q	Kapasitas C	DS
	A-D	A-C	B-D	B-C			
LV	25	1767	3	153	4643	6016	0.77
MC	28	5236	1	123			
Puncak Sore							
Tipe Kendaraan	Pergerakan Titik				Volume Q	Kapasitas C	DS
	A-D	A-C	B-D	B-C			
LV	22	1499	3	177	4171	6048	0.69
MC	25	4698	2	216			

Tabel 3.11

Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2013 di Weaving 2.

Tipe Kendaraan	Pergerakan Titik				Volume Q	Kapasitas C	DS
	A-D	A-C	B-D	B-C			
LV	18	8	1347	574	4626	7378	0.63
MC	21	10	3736	1590			

Tipe Kendaraan	Pergerakan Titik				Volume Q	Kapasitas C	DS
	A-D	A-C	B-D	B-C			
LV	16	5	1209	315	4041	7357	0.55
MC	18	10	3305	1657			

Tabel 3.12

Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2013 di Weaving 3.

tipe kendaraan	pergerakan titik				volume Q	kapasitas C	DS
	A-D	A-C	B-D	B-C			
LV	26	6	1921	393	5516	7815	0.71
MC	31	6	5327	977			
tipe kendaraan	puncak sore				volume Q	kapasitas C	DS
	A-D	A-C	B-D	B-C			
LV	21	11	1525	804	5516	5609	0.98
MC	28	8	4962	1430			



Gambar 3.1 Pembebanan bangkitan kendaraan LV di sekitar Hotel Santika Gubeng pada pagi hari.

$$DS = \frac{3291}{5928} = 0.56$$

B. Perhitungan DS pada Tahun 2013

Pada perhitungan tahun 2013 sama dengan kondisi eksisting hanya berbeda pada jumlah arus lalu lintas. Jumlah arus lalu lintas tahun 2012 diforcasting ke tahun 2013.

C. Perhitungan Bangkitan dan tarikan

Contoh perhitungan :

✓ Pembebanan Bangkitan Kendaraan LV di Pagi Hari

Penjelasan dari distribusi pembebanan pada gambar 3.1 :

- Kendaraan yang keluar dari hotel Santika Gubeng diasumsikan 100% \approx 32 kendaraan.
- Terbagi atas 2 rute pergerakan, yaitu :
 - Titik A, beban ruas di jalan Raya Gubeng menerima beban sebesar :

$$= \left(\frac{1921}{393 + 1921} \right) \times 100\% = 83.03\%$$

$$\approx 26 \text{ kendaraan}$$
 - Titik B, beban ruas di jalan Bangka menerima beban sebesar :

$$= \left(\frac{393}{393 + 1921} \right) \times 100\% = 16.97\%$$

$$\approx 6 \text{ kendaraan}$$
- Pada titik A terbagi atas 2 rute, yakni titik C (jalan Biliton) dan titik D (jalan Nias)



Gambar 3.2 Pembebanan tarikan kendaraan LV di sekitar Hotel Santika Gubeng pada pagi hari.

- Titik C, beban ruas di jalan Biliton menerima beban sebesar :

$$= \left(\frac{574}{574 + 1347} \right) \times 83.03\% = 24.82\%$$

$$\approx 8 \text{ kendaraan}$$
- Titik D, beban ruas di jalan Nias menerima beban sebesar :

$$= \left(\frac{1347}{574 + 1347} \right) \times 83.03\% = 58.21\%$$

$$\approx 19 \text{ kendaraan}$$
- 4. Pada titik C terbagi atas 2 rute, yakni titik E (jalan Kalimantan) dan titik F (jalan Biliton)
 - Titik E, beban ruas jalan Kalimantan menerima beban sebesar :

$$= \left(\frac{113}{574} \right) \times 24.82\% = 4.88\% \approx 2 \text{ kendaraan}$$
 - Titik F, beban ruas jalan Kalimantan menerima beban sebesar :

$$= \left(\frac{461}{574} \right) \times 24.82\% = 19.94\% \approx 7 \text{ kendaraan}$$
- 5. Pembebanan titik G (jalan Biliton) merupakan lanjutan pembebanan dari titik B (jalan Bangka) dengan mendapat tambahan beban dari titik F (jalan Bangka)
 - Titik G, beban ruas di jalan Biliton menerima beban sebesar :

$$= 16.97\% + 19.94\% = 36.91\% \approx 12 \text{ kendaraan}$$

✓ Pembebanan Tarikan Kendaraan LV di Pagi Hari

Penjelasan dari distribusi pembebanan pada gambar 3.2 :

- Kendaraan yang menuju ke hotel Santika Gubeng diasumsikan 100% \approx 29 kendaraan.
- Terbagi atas 3 rute pergerakan, yakni :
 - Titik A, beban yang berasal dari ruas jalan Bali sebesar :

$$= \left(\frac{153}{2314} \right) \times 100\% = 6.62\% \approx 2 \text{ kendaraan}$$
 - Titik B, beban yang berasal dari ruas jalan Karimun Jawa sebesar :

$$= \left(\frac{394}{2314} \right) \times 100\% = 17.01\% \approx 5 \text{ kendaraan}$$
 - Titik C, beban yang berasal dari ruas jalan Raya Gubeng sebesar :

$$= \left(\frac{1767}{2314} \right) \times 100\% = 76.36\% \approx 23 \text{ kendaraan}$$

Tabel 3.13
Perhitungan Kendaraan LV Pagi Hari dengan Metode Analogi Fluida

Masuk/Keluar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kend. Santika
1		1169	0	0	225	301	0	0	109	160	375
2		1169	0	0	374	501	0	0	182	266	624
3		1946	0	0	1572	1071	0	0	1071	889	424
4			95	18	24	0	0	0	9	13	30
5				0	0	0	0	0	0	0	0
6					0	0	0	0	0	0	0
7						0	0	0	0	0	0
8							0	0	0	0	0
9								0	0	0	0
10									0	0	0
Kend. Keluar	0	0	0	0	401	437	0	0	391	274	1347
					3318	3311	1787	2165	3314	1021	1347

Tabel 3.14
Hasil Perhitungan Kendaraan LV Pagi Hari dengan Metode Analogi Fluida

Masuk/Keluar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		0	0	225	301	0	0	109	160	375
2			0	374	501	0	0	182	266	624
3				18	24	0	0	9	13	30
4					0	0	0	0	0	0
5						0	0	0	0	0
6							0	0	0	0
7								67	98	229
8								26	38	89
9									0	0
10										0

3. Pada titik C terbagi atas 3 rute pergerakan kendaraan yang akan menuju ke hotel Santika Gubeng, yakni dari titik D (jalan Sumbawa), dari titik E (jalan Sulawesi) dan dari titik F (jalan Raya Gubeng) sebesar :
- Titik D, beban yang berasal dari jalan Sumbawa sebesar :

$$= \left(\frac{52}{1767} \right) \times 76.37\% = 2.26\% \approx 1 \text{ kendaraan}$$
 - Titik E, beban yang berasal dari jalan Sulawesi sebesar :

$$= \left(\frac{1071}{1767} \right) \times 76.37\% = 46.30\%$$

$$\approx 14 \text{ kendaraan}$$
 - Titik F, beban yang bersal dari jalan Raya Gubeng sebesar :

$$= \left(\frac{644}{1767} \right) \times 76.37\% = 27.82\%$$

$$\approx 9 \text{ kendaraan}$$

Metode Analogi Fluida

D. Perhitungan DS pada Tahun 2018

Pada analisa ini merupakan gambaran dari arus lalu lintas di sekitar hotel Santika Gubeng setelah 5 tahun beroperasi (tahun 2013) dengan melakukan forecasting jumlah kendaraan di tahun 2013. Dalam merumuskan forecasting digunakan rumus Bunga Majemuk.

Distribusi Uji t pada Simpang 1 jalan Pemuda
Tabel 3.18 DS Tanpa Adanya Hotel Santika dan DS Dengan Adanya Hotel Santika pada Simpang 2 jalan Pemuda.

Langkah pengujian hipotesis distribusi uji t berdasarkan hasil pada tabel 3.16 sebagai berikut :

- Merumuskan Hipotesa
 H_0 : bangkitan/tarikan dari Hotel Santika Gubeng bukan merupakan penyebab utama kemacetan.
 H_a : bangkitan/tarikan dari Hotel Santika Gubeng merupakan penyebab utama kemacetan.
- Menentukan taraf nyata / Level of Significance (α)
Dipilih $\alpha = 5\%$ (menyesuaikan).
- Menentukan Daerah Keputusan
Setelah mendapatkan nilai t stat (t tabel) dan t critical one- tail (t hitung) maka dapat diputuskan bahwa H_0 diterima berarti tidak ada pengaruh bangkitan/tarikan dari Hotel Santika yang signifikan ketika beroperasi

Tabel 3.15
Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2018 di Simpang 1 jalan Kayon Tanpa Adanya Hotel Santika Gubeng.

Kode Pergerakan	LV	HV	MC	UM	Volume Q	Kapasitas C	DS
Puncak Pagi							
12A	13	0	79	1	0	0	0.00
12B	78	4	482	11	180	352	0.51
13A	159	0	297	1	218	378	0.58
13B	327	3	1081	4	547	462	1.18
13C	6	0	41	1	14	464	0.03
14A	267	18	908	14	0	0	0.00
14B	106	0	1029	22	312	704	0.44
15A	17	3	98	13	41	725	0.06
15B	282	3	901	4	466	873	0.53
15C	919	6	1631	9	1253	1035	1.21
Puncak Sore							
12A	6	0	10	3	0	0	0.00
12B	27	0	260	12	79	340	0.23
13A	98	0	304	1	159	383	0.41
13B	282	0	1087	8	499	462	1.08
13C	49	0	449	1	139	483	0.29
14A	481	0	2019	12	0	0	0.00
14B	399	3	2088	22	821	710	1.16
15A	46	0	332	19	112	716	0.16
15B	252	0	542	10	360	870	0.41
15C	657	6	1438	4	952	1021	0.93

Tabel 3.16
Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2018 di Weaving 1.

tipe kendaraan	pergerakan titik				volume Q	kapasitas C	DS
	A-D	A-C	B-D	B-C			
LV	35	2452	5	213	7103	6013	1.18
MC	46	8546	2	201			
puncak sore							
LV	31	2081	5	246	6395	6045	1.06
MC	41	7666	4	353			

Tabel 3.17
Hasil Analisa DS pada Jam Puncak Tahun 2018 di Ruas jalan Raya Gubeng.

puncak pagi					
Tipe kendaraan			Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS
LV	HV	MC			
2602	13	10971	5360	5928	0.90
puncak sore					
Tipe kendaraan			Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS
LV	HV	MC			
3462	41	10722	6192	5928	1.04

Tabel 3.19
Hasil Distribusi Uji t Simpang 2 jalan Pemuda pada Puncak Pagi.

Kode Pergerakan	DS Tanpa Hotel Santika	DS Dengan Hotel Santika
Puncak Pagi		
16A	0.00	0.00
16B	0.82	0.82
16C	0.75	0.75
17A	0.00	0.00
17B	1.53	1.53
18A	1.45	1.46
18B	1.11	1.12
Puncak Sore		
16A	0.00	0.00
16B	1.54	1.54
16C	0.73	0.73
17A	0.00	0.00
17B	1.22	1.22
18A	1.21	1.22
18B	1.14	1.15

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	0.82345533	0.790053633
Variance	0.412117794	0.40104183
Observations	7	7
Pearson Correlation	0.989114338	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	6	
t Stat	0.935367111	
P(T<=t) one-tail	0.192849813	
t Critical one-tail	1.943180274	
P(T<=t) two-tail	0.385699626	
t Critical two-tail	2.446911846	

terhadap keadaan Simpang 1 jalan Kayon pada kondisi puncak pagi karena nilai t tabel < t hitung.

E. Manajemen Lalu Lintas

Rekayasa Lalu Lintas Simpang 2 jalan Pemuda dengan Pengaturan APILL (3 Fase) dan Flyover.

Rekayasa lalu lintas pada persimpangan ini dilakukan dengan mengurangi jumlah fase dari kondisi eksisting,

Tabel 3.20
Pengaturan APILL Eksisting dan Manajemen Puncak Pagi dan Puncak Sore pada Simpang 2 jalan Pemuda.

Puncak Pagi		
Awal	R	IG
Fase 1	36	5
Fase 2	22	5
Fase 3	37	5
Fase 4	36	5
Manajemen		
Awal	R	IG
Fase 1	30	5
Fase 2	22	5
Fase 3	31	5

Puncak Sore		
Awal	R	IG
Fase 1	36	5
Fase 2	22	5
Fase 3	37	5
Fase 4	36	5
Manajemen		
Awal	R	IG
Fase 1	30	5
Fase 2	22	5
Fase 3	31	5

Tabel 3.21

Hasil Perbandingan Analisa DS pada Simpang 2 jalan Pemuda Sebelum dan Setelah Manajemen Lalu Lintas Tanpa Adanya Kegiatan.

Sebelum Manajemen				Setelah Manajemen		
Kode Pergerakan	Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS	Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS
Puncak Pagi						
16A	0	0	0.00	0	0	0.00
16B	820	995	0.82			
16C	3510	4674	0.75	1395	2863	0.49
17A	0	0	0.00	0	0	0.00
17B	1500	982	1.53	1250	1261	0.99
18A	2275	1462	1.56	2058	2184	0.94
18B	1677	1516	1.11	1519	2116	0.72
Puncak Sore						
16A	0	0	0.00	0	0	0.00
16B	1528	995	1.54			
16C	3421	4674	0.73	1360	2863	0.47
17A	0	0	0.00	0	0	0.00
17B	1168	956	1.22	973	1227	0.79
18A	1899	1462	1.30	1719	2184	0.79
18B	1727	1516	1.14	1565	2116	0.74

Tabel 3.22

Hasil Perbandingan Analisa DS pada Simpang 2 jalan Pemuda Sebelum dan Setelah Manajemen Lalu Lintas Dengan Adanya Kegiatan.

Sebelum Manajemen				Setelah Manajemen		
Kode Pergerakan	Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS	Volume (Q)	Kapasitas (C)	DS
Puncak Pagi						
16A	0	0	0.00	0	0	0.00
16B	820	995	0.82			
16C	3510	4674	0.75	1395	2863	0.49
17A	0	0	0.00	0	0	0.00
17B	1500	982	1.53	1250	1261	0.99
18A	2295	1462	1.57	2076	2184	0.95
18B	1691	1516	1.12	1532	2439	0.63
Puncak Sore						
16A	0	0	0.00	0	0	0.00
16B	1528	995	1.54			
16C	3421	4674	0.73	1360	2863	0.47
17A	0	0	0.00	0	0	0.00
17B	1168	956	1.22	973	1227	0.79
18A	1916	1462	1.31	1733	2184	0.79
18B	1740	1516	1.15	1577	2116	0.75

pengaturan APILL dan pembangunan flyover, seperti pada tabel berikut :

IV. KESIMPULAN

Dengan dibangunnya Hotel Santika Gubeng maka akan menyebabkan terjadinya bangkitan dan tarikan perjalanan di daerah jalan Raya Gubeng akan berdampak bertambahnya volume lalu lintas di sekitar lokasi.

Dari hasil survey data dan analisa perhitungan didapat DS sebagai berikut :

- Kondisi jaringan jalan pada eksisting (tahun 2012) dari hasil analisa didapatkan $DS < 0.75$ yaitu pada :
 - Semua pendekat pada simpang 1 jalan Kayon yakni DS pada puncak pagi dan DS pada puncak sore
 - Semua pendekat pada simpang 2 jalan Pemuda yakni DS puncak pagi dan DS puncak sore kecuali
 - DS puncak pagi di titik 17B (jalan Kusuma Bangsa belok kanan ke jalan Pemuda) sebesar 0.92, DS titik 18A (jalan Raya Gubeng belok kiri ke jalan Pemuda) sebesar 0.91.
 - DS puncak sore di titik 16B (jalan Gubeng Pojok lurus ke jalan Raya Gubeng) sebesar

0.97, DS titik 18A (jalan Raya Gubeng belok kiri ke jalan Pemuda) sebesar 0.78.

- Pendekat ruas jalan Raya Gubeng dengan DS pada puncak pagi sebesar 0.56 dan DS pada puncak sore sebesar 0.65.
- Besarnya tarikan dan bangkitan yang ditimbulkan oleh Hotel Santika Gubeng sebagai berikut :
 - Besarnya tarikan kendaraan LV pada puncak pagi dan sore sebesar 33 kend/jam.
 - Besarnya tarikan kendaraan MC pada puncak pagi dan sore sebesar 33 kend/jam.
 - Besarnya bangkitan kendaraan LV pada puncak pagi dan sore sebesar 31 kend/jam.
 - Besarnya bangkitan kendaraan MC pada puncak pagi dan sore sebesar 36 kend/jam.
 Dari jumlah tarikan dan bangkitan tersebut akan didistribusikan pada jalan di sekitar lokasi Hotel Santika Gubeng.
 - Kondisi jaringan jalan pada tahun 2018 :

Setelah Hotel Santika Gubeng beroperasi dari hasil analisa didapatkan $DS > 0.75$ (melampaui DS yang diijinkan) yaitu pada :

 - Semua pendekat di simpang 2 jalan Pemuda yakni hasil DS puncak pagi dan DS puncak sore kecuali DS di titik 16C (jalan Gubeng Pojok belok kanan ke jalan Pemuda) puncak pagi sebesar 0.75 dan puncak sore sebesar 0.73.
 - Semua pendekat ruas jalan Raya Gubeng dengan DS pada puncak pagi sebesar 0.91 dan DS pada puncak sore sebesar 1.05.
 - Masukan Manajemen Lalu Lintas sebagai antisipasi ketika Hotel Santika Gubeng beroperasi, yaitu :
 - Pada simpang 1 jalan Kayon dilakukan pengurangan green time puncak pagi dan puncak sore menjadi 26 detik untuk fase 1, 40 detik untuk fase 2 dan 25 detik untuk fase 3.
 - Pada simpang 2 jalan Kayon dilakukan pengurangan jumlah fase dari 4 fase menjadi 3 fase dan pengurangan green time puncak pagi dan puncak sore menjadi 30 untuk fase 1, 22 untuk fase 2 dan 31 untuk fase 3. Selain daripada itu dilakukan pula pembangunan flyover dari jalan Gubeng Pojok menuju ke jalan Raya Gubeng.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. "Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum". Jakarta.
- Tamin, O.Z. 2000. "Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Edisi Kedua". Penerbit ITB. Bandung.
- Morlok, K.E. 1991. "Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi". Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Widjanarko, Hendro. 2006. "Analisa Manajemen Lalu Lintas Terhadap Beberapa Persimpangan Jalan Akibat Adanya Surabaya Town Square (SUTOS)". Teknik Sipil ITS. Surabaya.
- Hadi, F.A. 2007. "Analisa Model Gravity dan Analogi Fluida pada Trip Distribusi Penumpang Angkutan Kota Trayek Terminal Bratang – JMP Surabaya". D3 Teknik Sipil ITS
- Ardikarini, N. 2009. "Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen dan Perkantoran Trillium di Jalan Pemuda". Teknik Sipil ITS.